

VGEAR: Sistema de adquisición de datos mediante OBD-II y bus ISO14230

Ingeniería técnica en telecomunicación, especialidad telemática

Estudiante

Daniel-Javier Zayas García

Consultor

Jordi Bécares Ferrés

30/06/15

- 1 Introducción
 - 1.1 VGEAR
- 2 Objetivos
 - 2.1 Tecnologías
- 3 Fase I
 - 3.1 Descripción del sistema
 - 3.2 Software
 - 3.2.1 BlueGEAR
 - 3.2.2 Protocolo VAP
 - 3.2.3 Módulo control HC05
 - 3.2.4 VGEAR Android 1.0
- 4 Fase II
 - 4.1 Descripción del sistema
 - 4.2 Software
 - 4.2.1 Protocolo VAP
 - 4.2.2 VGEAR Android 1.1
- 5 Viabilidad
- 6 Elección del microcontrolador
- 7 Costes del prototipo
- 8 Mejoras

Conexión a la ECU de una motocicleta Suzuki M800 para obtener:

- Velocidad
- RPM
- Marcha
- Apertura de la válvula de admisión
- Temperatura del motor
- Temperatura de la entrada de aire

La motocicleta dispone de esa información pero no la muestra.

En el mundo de la automoción existen protocolos de diagnóstico que permiten solicitar datos a las ECU.

Suzuki utiliza KWP2000 (ISO14230) en sus ECU.



Suzuki representa el 8,84% del total de matriculaciones de motocicletas en 2013 según la DGT.

Productos similares en el mercado

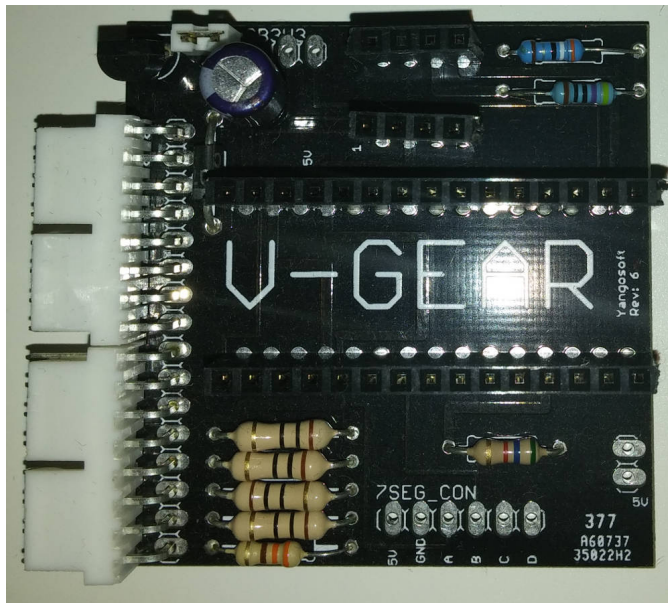
- Indicadores de marcha con sensores de efecto HALL
- Indicadores de marcha con conexión a la ECU
- Sistemas profesionales de telemetría
- Inclínómetros

Productos muy caros

No se pueden personalizar ni adaptar

No aprovechan los terminales inteligentes

VGEAR



- Proyecto personal
- Se conecta al bus de diagnóstico de la Suzuki M800
- Producto económico
- Utiliza Arduino
- Muestra información en un LCD o display de 7 segmentos

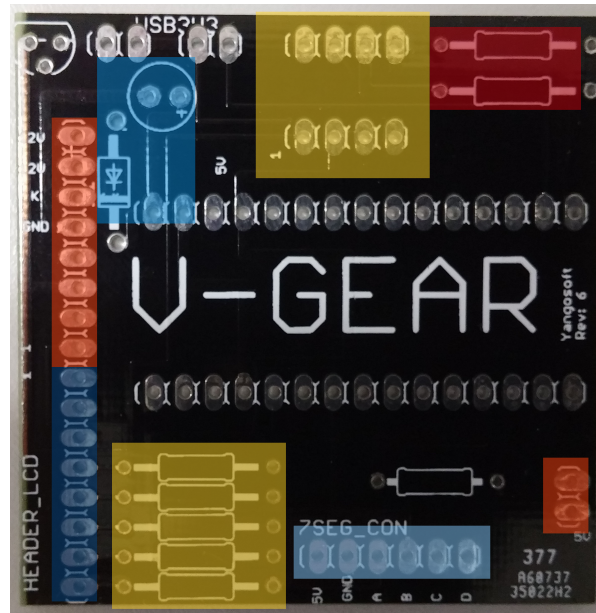
VGEAR

Filtro alimentación

L963D

Conector QAccess

Conector LCD



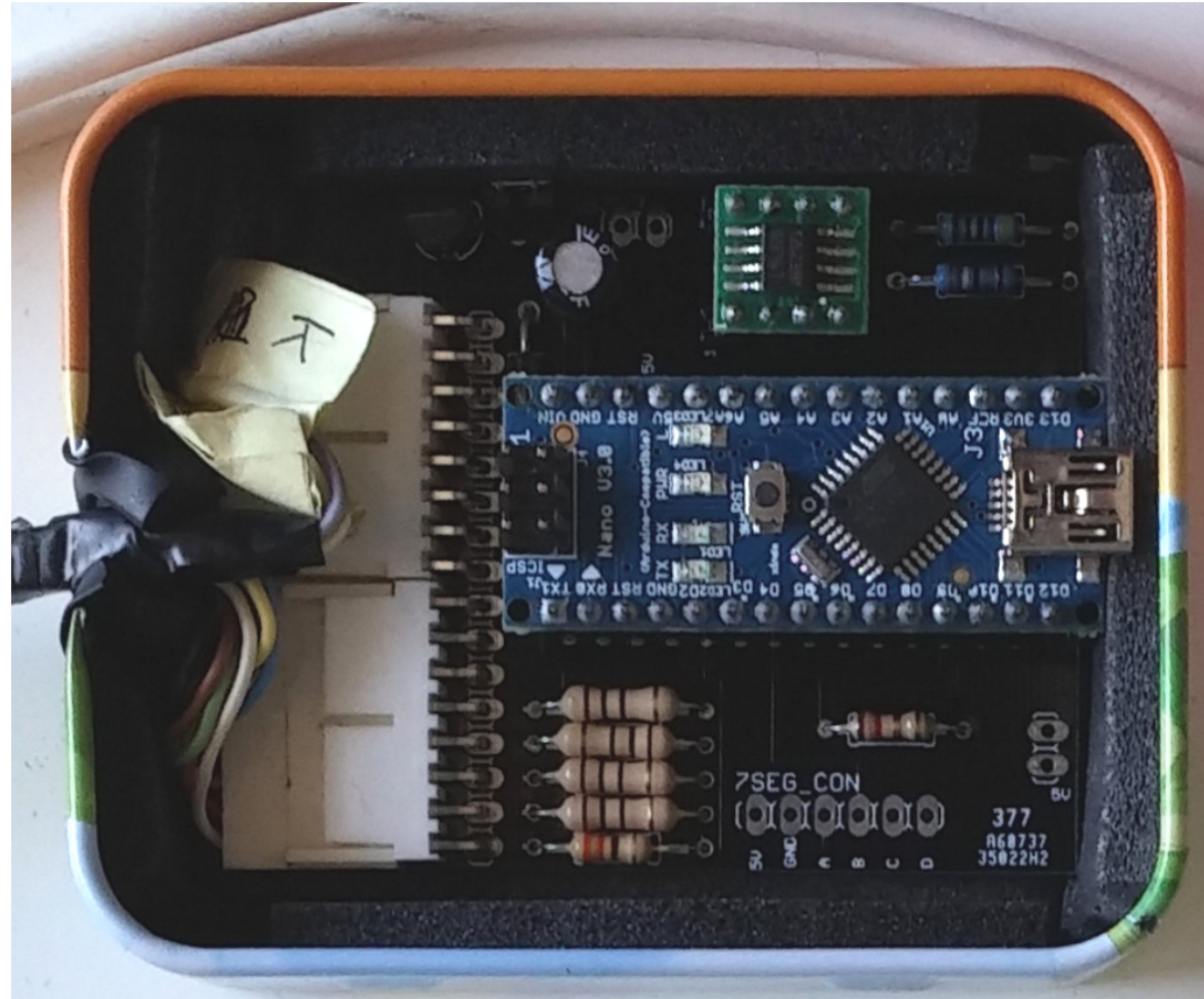
Pull Up ISO14230

Botón

Resistencias LCD

Display 7 seg

VGEAR



Objetivos PFC

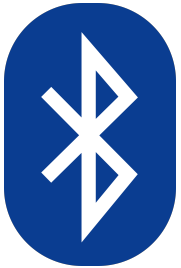
FASE I

- Dotar a VGEAR de conexión Bluetooth.
- Monitorizar más datos: velocidad, apertura del gas, aceleraciones.
- Interfaz gráfica para terminales Android.
- Incrementar la robustez del sistema y recuperación de situaciones de error.

FASE II

- Usar exclusivamente la placa de desarrollo LPC1769.
- Mejorar la interfaz gráfica de la aplicación de Android.
- Dotar de más funcionalidades al proyecto: aprovechar el terminal móvil para cruzar datos con los sensores que éste dispone.

Tecnologías



Bluetooth está presente en el 90% de los terminales móviles



Qt5 es multiplataforma y permite ser compilado para las plataformas móviles más extendidas en el mercado

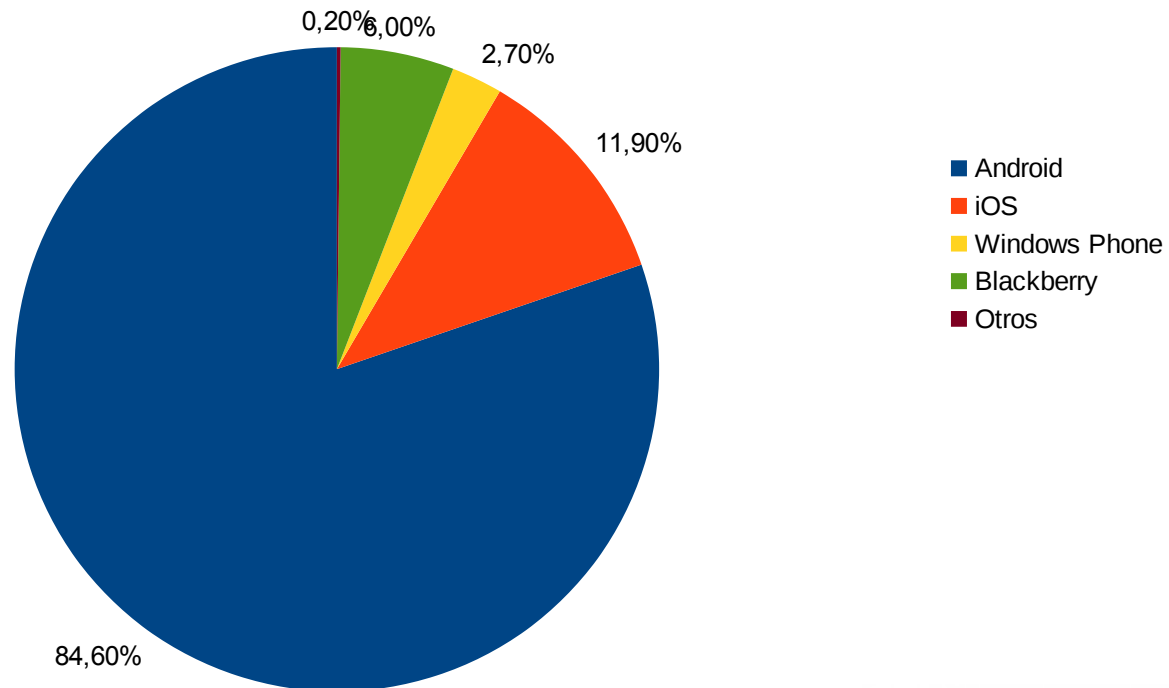


ANDROID



Sistemas operativos

4o Trimestre 2014

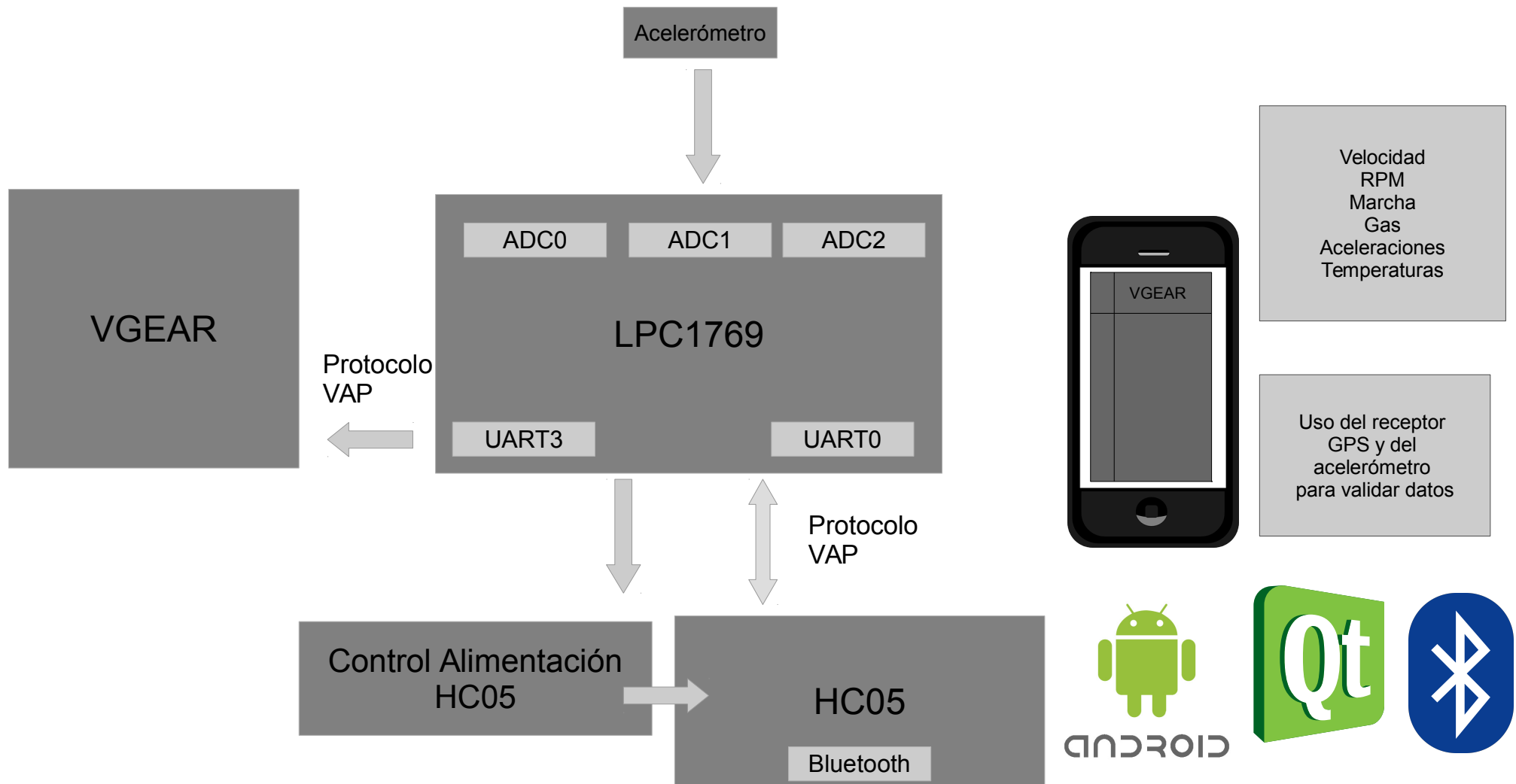


ANDROID



Las 3 plataformas representan más del 99.1% del total de terminales móviles del mercado (datos 4º trimestre 2014)

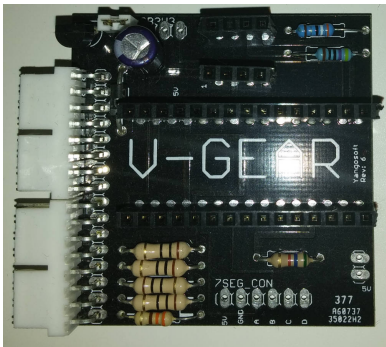
Fase I



Fase I



ISO14230



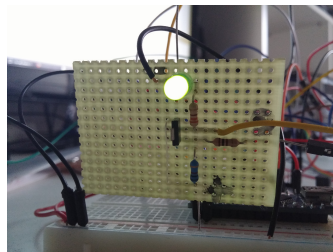
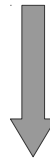
VGEAR



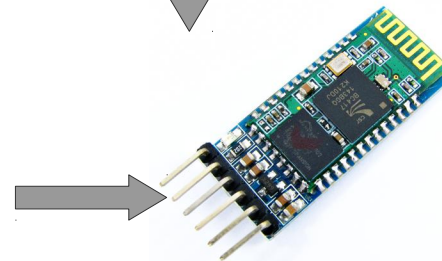
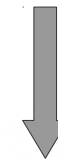
Acelerómetro



LPC1769

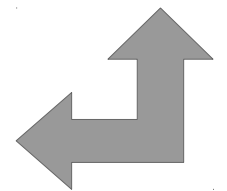
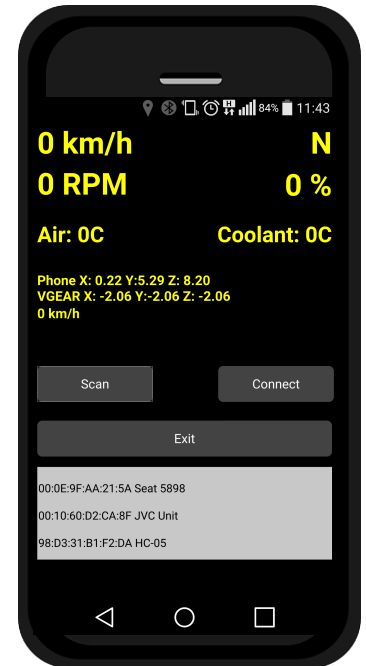


Control HC05



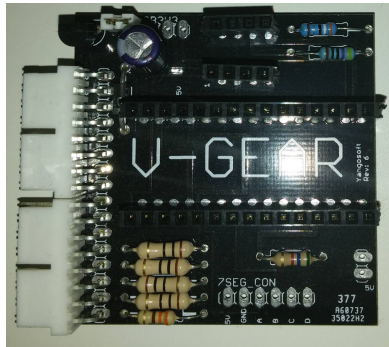
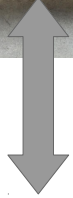
Módulo Bluetooth
HC05

VGEAR
Android 1.0



VAP

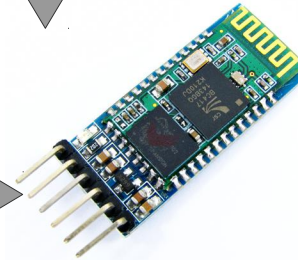
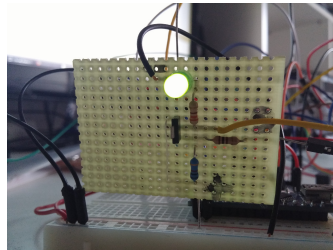
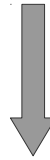
Fase I



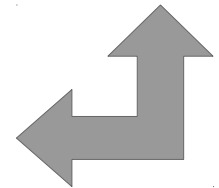
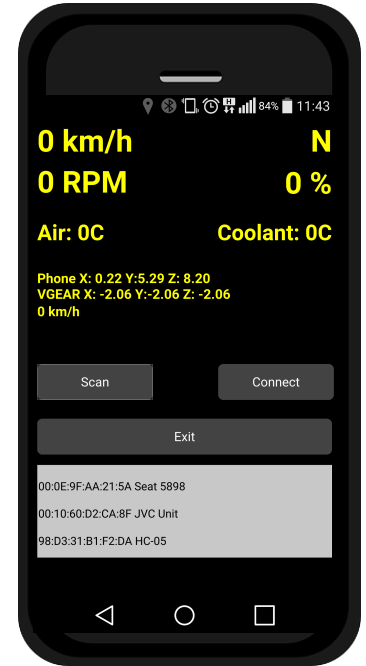
VGEAR



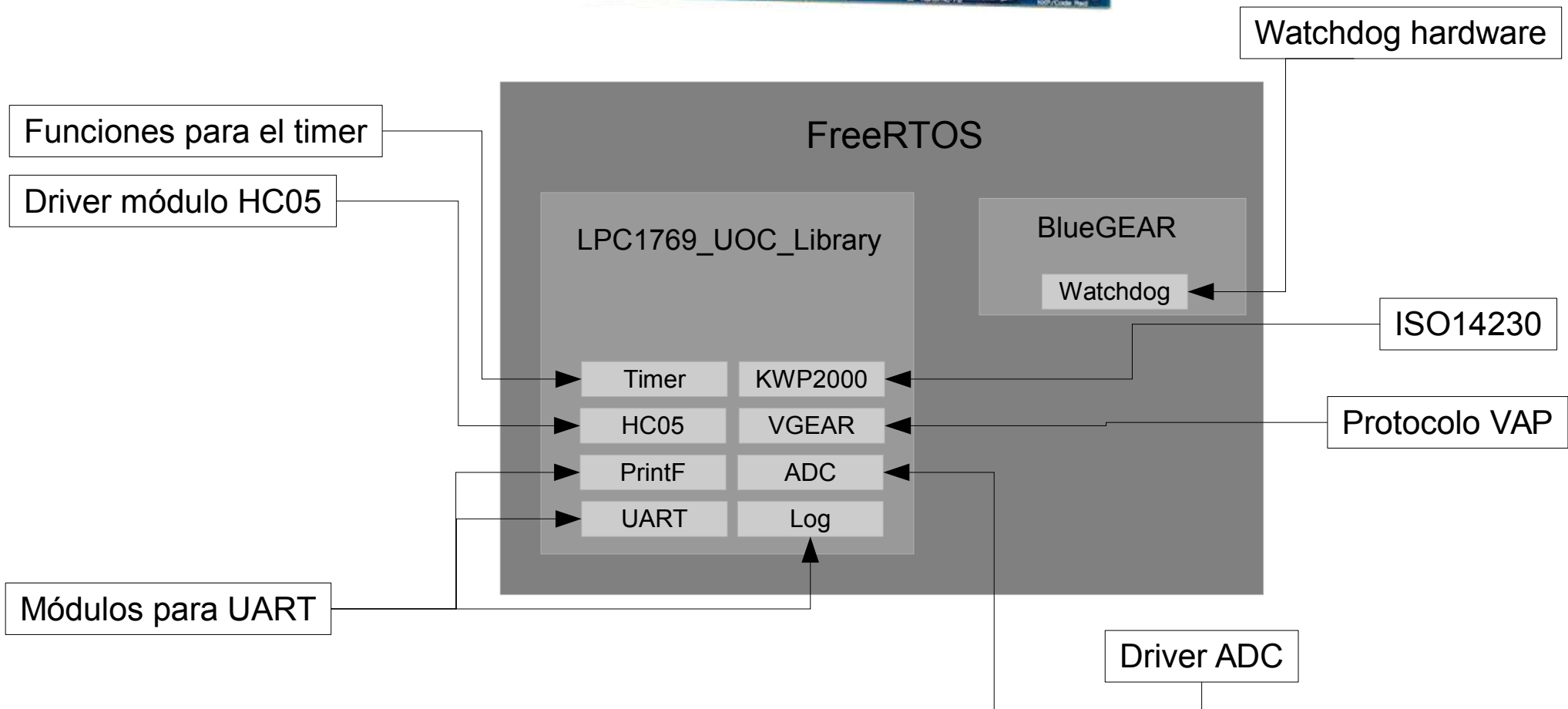
BlueGEAR 1.0



VGEAR
Android 1.0



BlueGEAR



Protocolo VAP

- Protocolo basado en comandos AT
- Fácil de parsear
- Se puede implementar en cualquier microcontrolador
- Poco coste computacional
- Legible (texto ASCII acabado en \n)

Protocolo VAP

Ejemplo de trama

Request

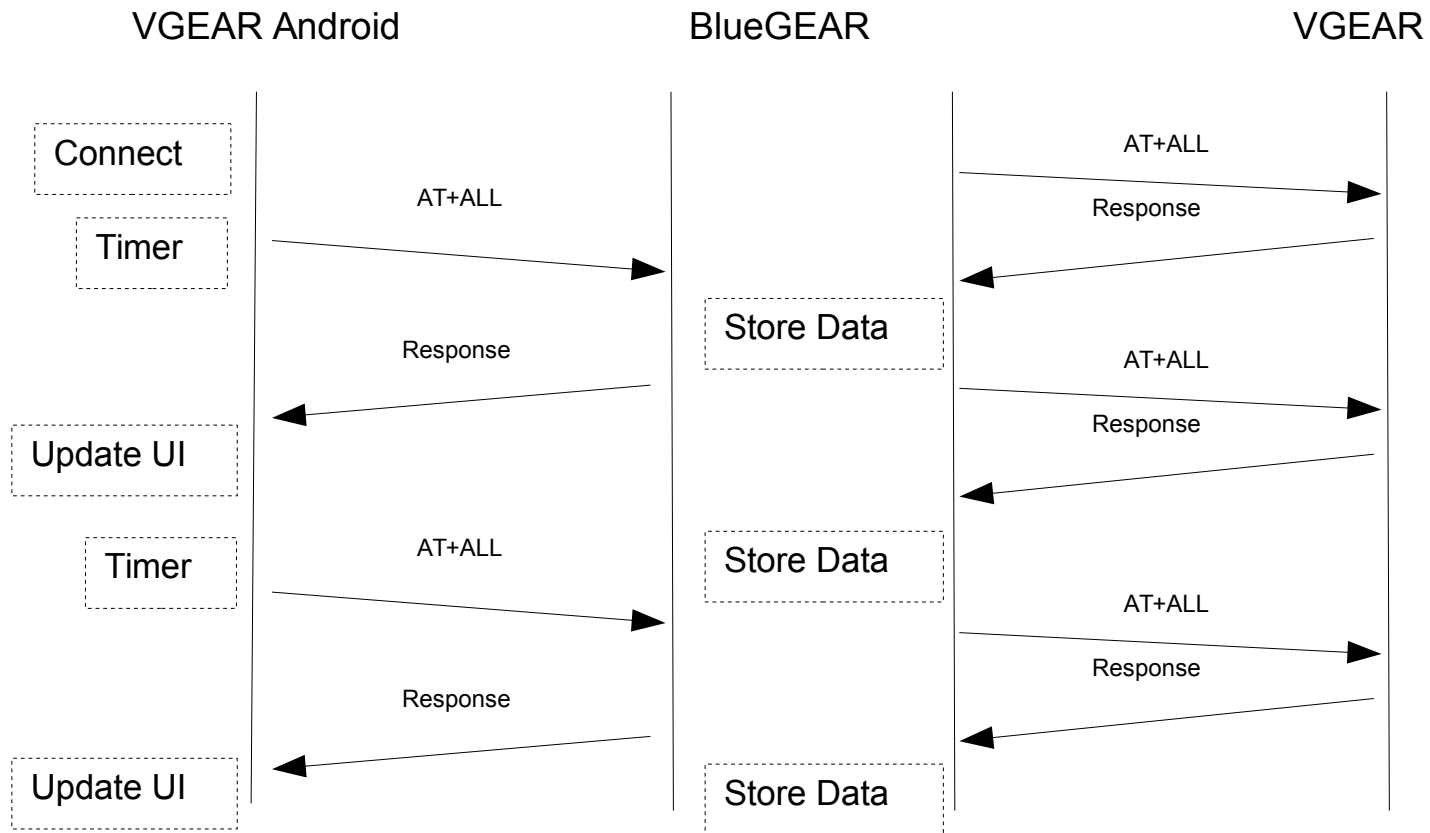
```
AT+ALL\n
```

Answer

```
65 1280 120.41 210.76 4 80 \n
```

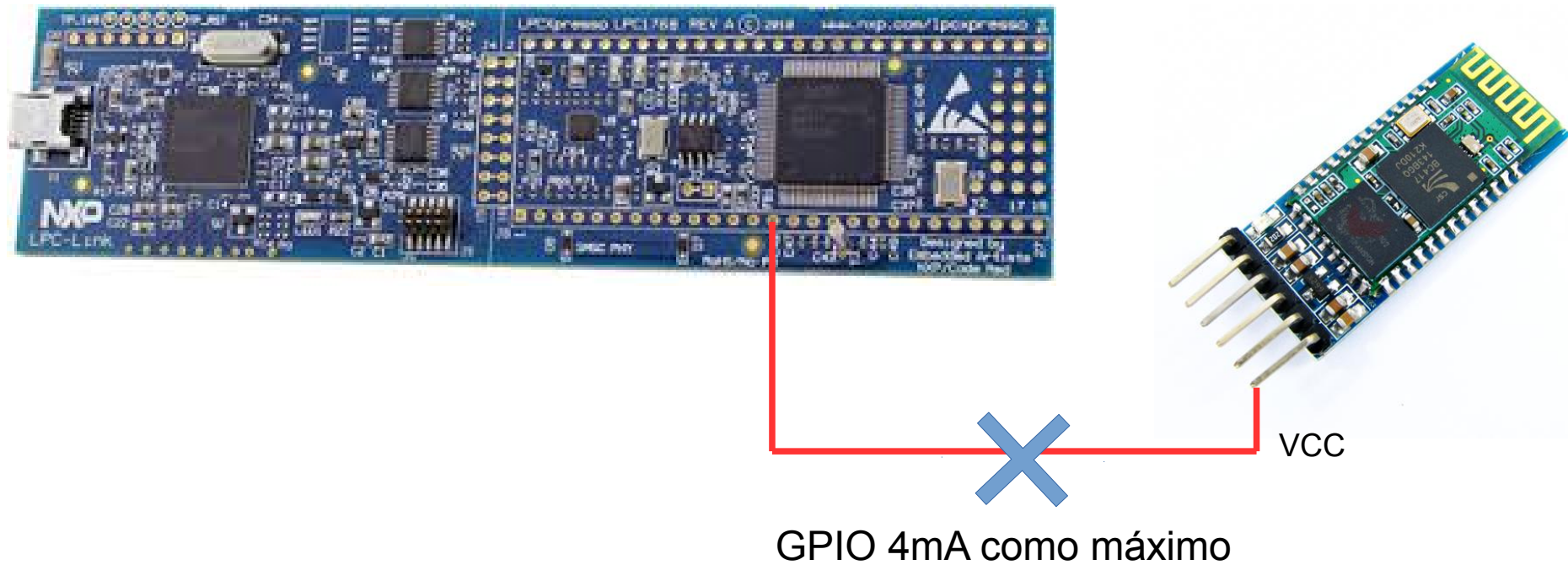
| Apertura del gas | RPM | Temperatura aire | Temperatura refrigerante | Marcha | Velocidad (km/h) |
|------------------|----------|------------------|--------------------------|----------|------------------|
| uint32_t | uint32_t | float | float | uint32_t | uint32_t |

Protocolo VAP

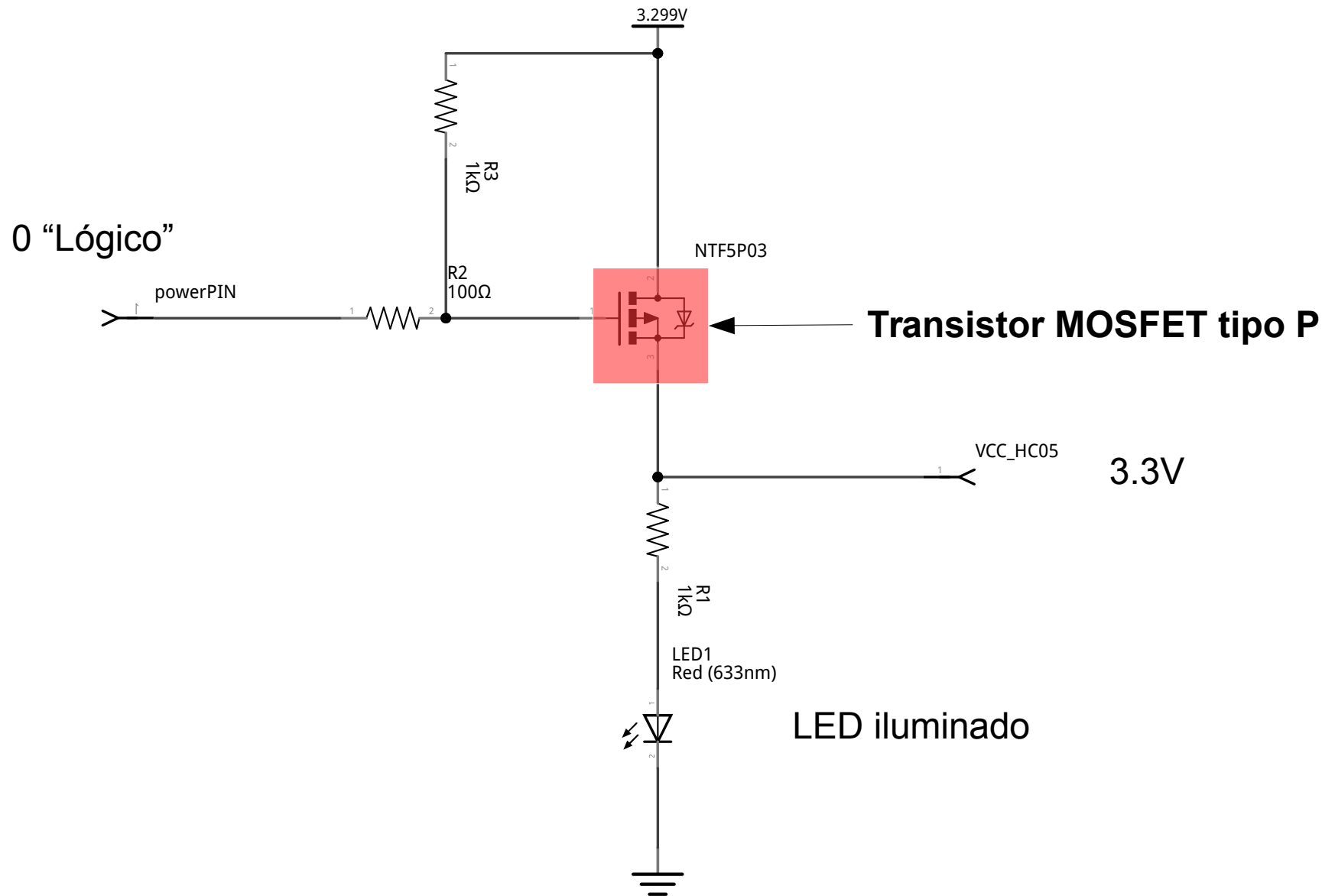


Módulo control HC05

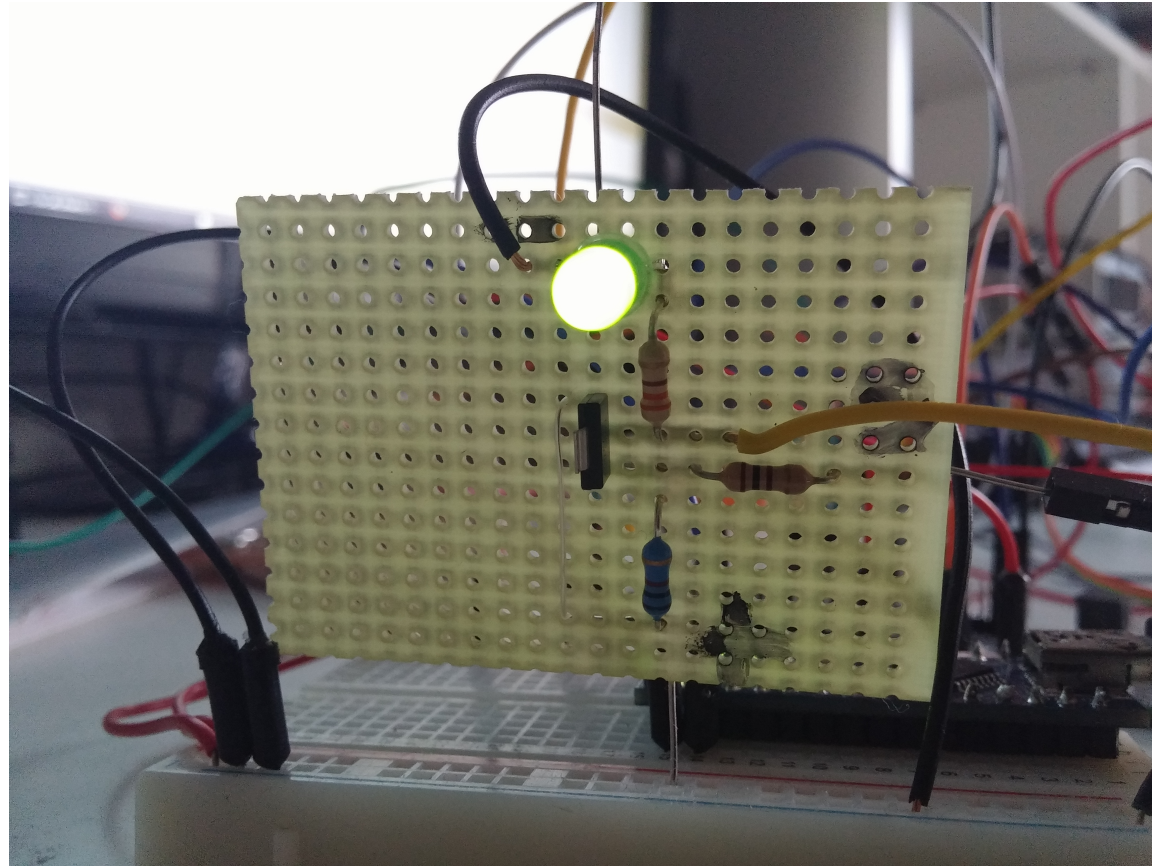
- El modo comandos del módulo HC05 sólo es accesible alimentando el módulo con el pin "KEY" a 1 lógico
- Para salir del modo comandos se debe apagar el módulo
- No se puede alimentar el modulo directamente de uno de los pines del LPC1769



Módulo control HC05



Módulo control HC05



VGEAR Android 1.0

Velocidad

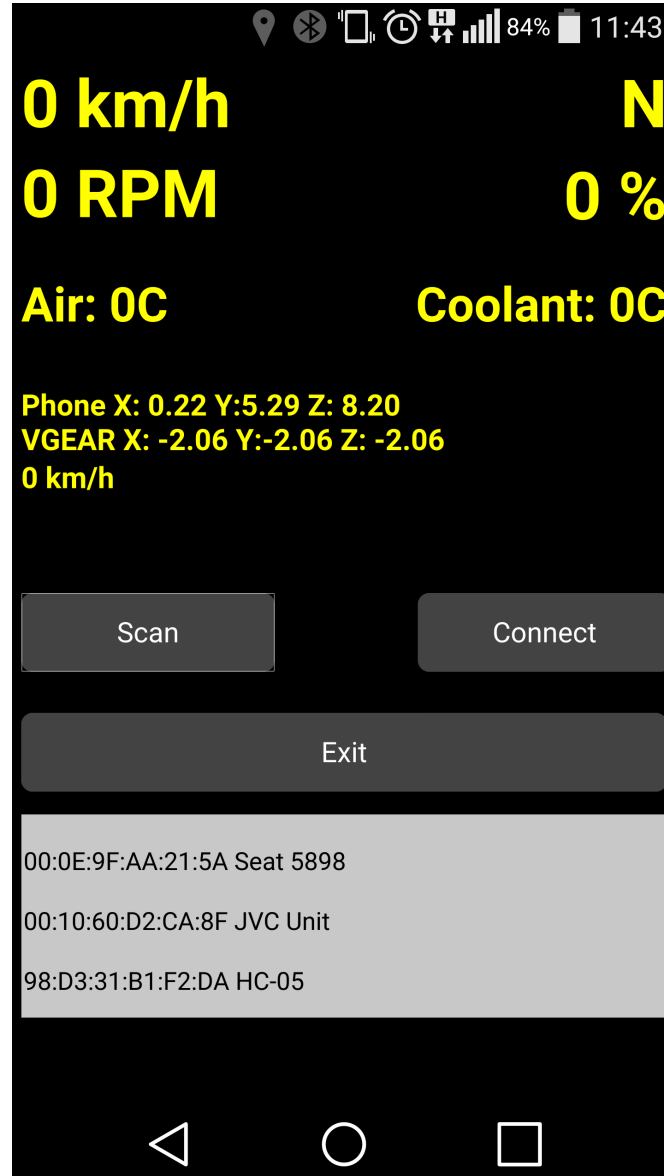
RPM

Temperatura aire

Aceleraciones terminal y
VGEAR

Velocidad GPS

Log



Indicador marcha

Apertura de la mariposa admisión

Temperatura refrigerante

Fase II

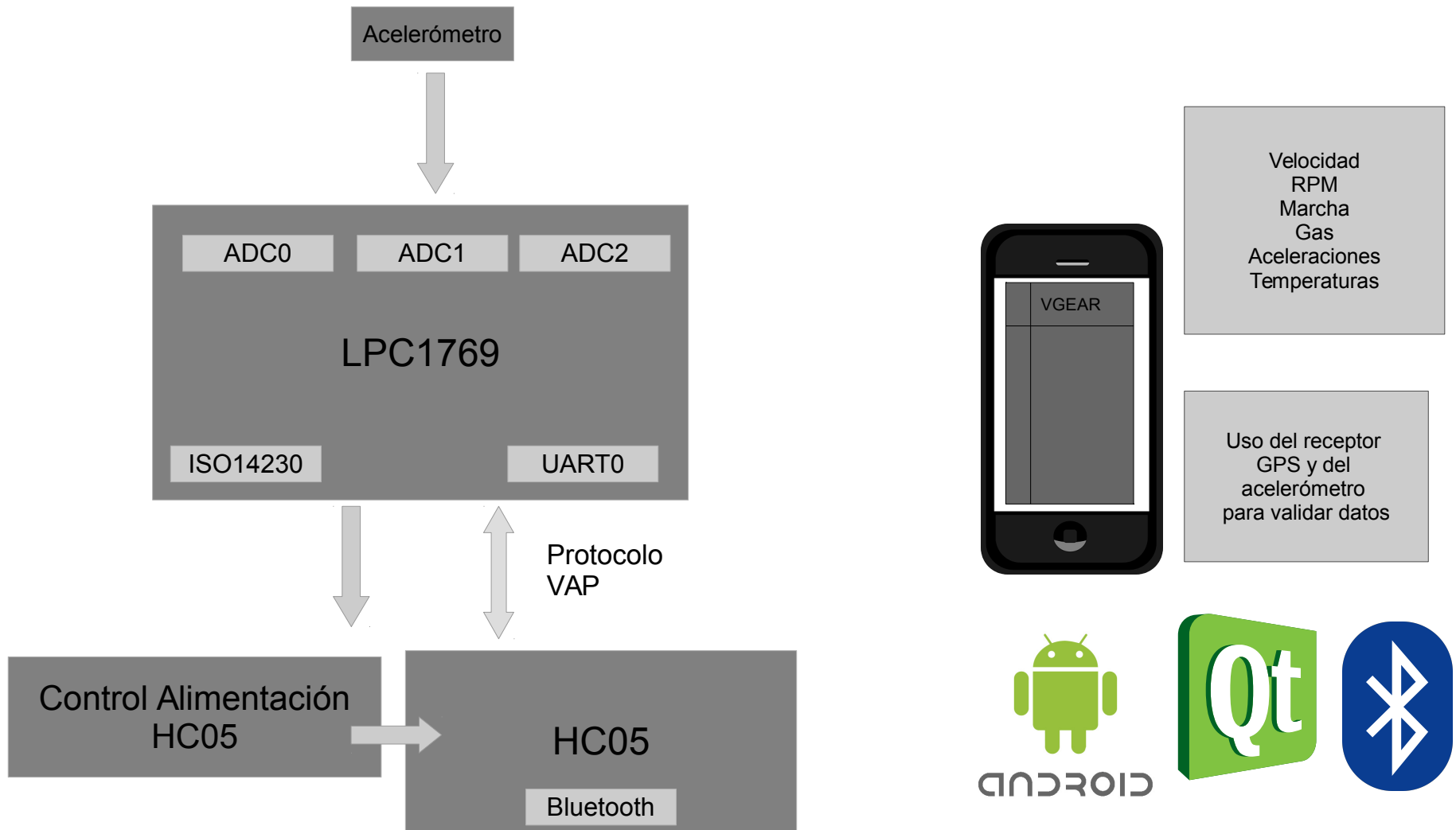
Reducción de la latencia en la comunicación con la ECU

- VGEAR está implementado en el mismo LPC1769
- No hay comunicación VAP entre VGEAR y BlueGEAR

Mejoras en la aplicación VGEAR para Android

- Menor latencia mostrando datos
- Mejoras estéticas

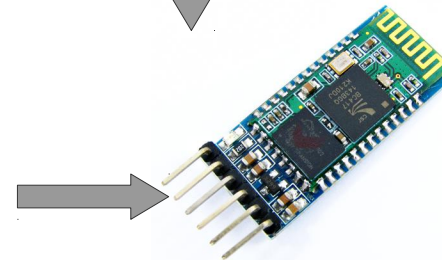
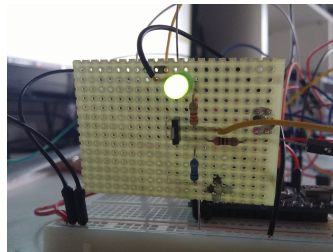
Fase II



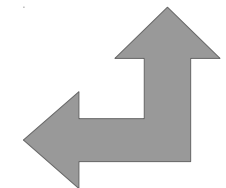
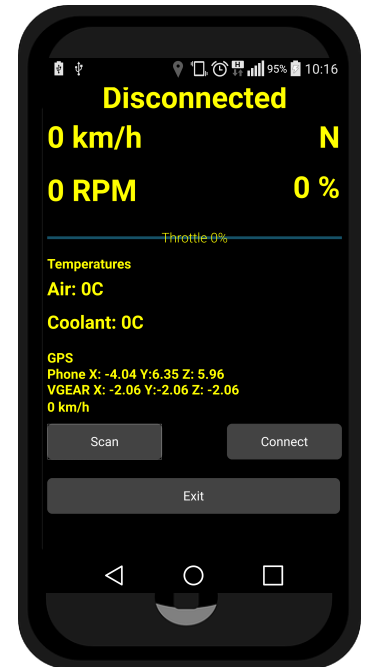
Fase II: Software



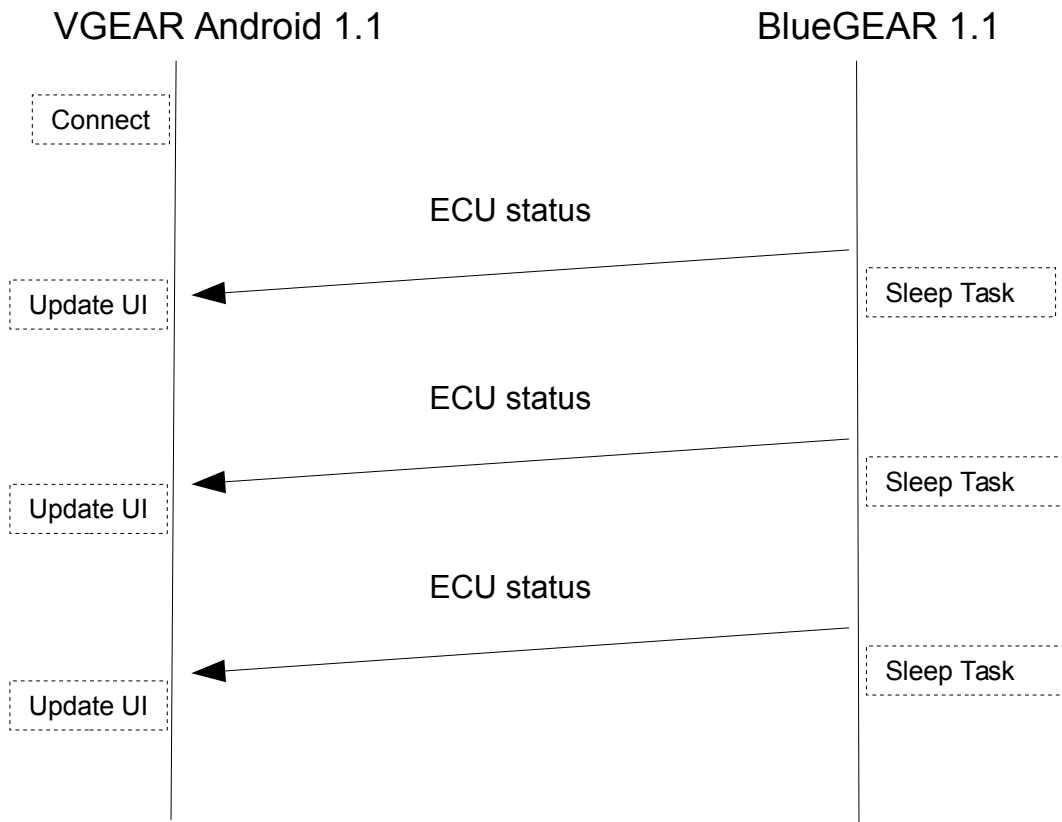
BlueGEAR 1.1



VGEAR
Android 1.1



Fase II: Software



BlueGEAR envía directamente el estado de la ECU sin esperar a recibir una petición.

Se consigue reducir la latencia de las comunicaciones.

VGEAR Android 1.1

Velocidad

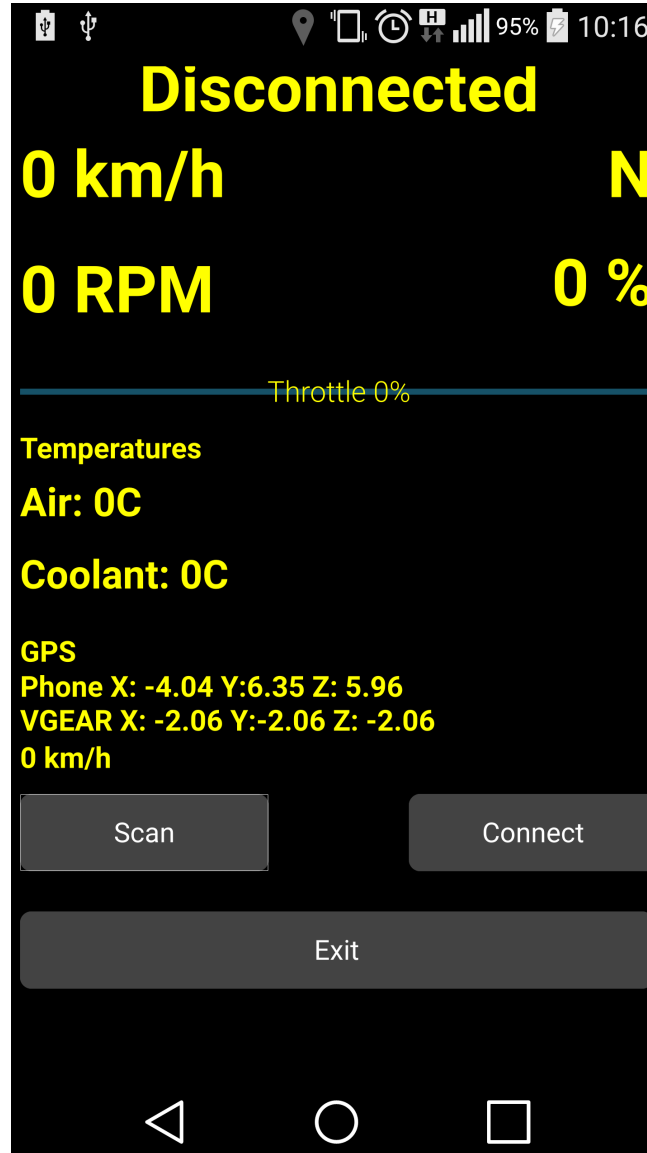
RPM

Temperatura aire

Temperatura refrigerante

Aceleraciones terminal y VGEAR

Velocidad GPS



Estado

Indicador marcha

Apertura de la mariposa admisión

Viabilidad

- El proyecto es viable técnicamente y económicamente pero se debe seleccionar un microcontrolador válido para automoción.
- Se debería homologar como herramienta de tester.

Sugerencia microcontrolador

Texas Instruments TMS570LS0332

- 2 UART
- 2 CAN
- 2 LIN
- 2 FlexRay
- 2 ADC de 12 bits
- Automoción



5,92USD/unidad para 5000 unidades

Costes prototipo

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| Fabricación PCB (5cmx5cm) 2 caras | 0,25 € |
| Montaje PCB | 30 x 0,08 € |
| TMS570LS0332 | 5,92 USD (5,39 €) |
| HC05 | 2 USD (1,82 €) |
| L9638 | 0,76 USD (0,69 €) |
| Componentes discretos varios | 2 € |
| Caja | 2 € |
| Cableado (1m) | 1,5€ |
| Conector Sumitomo MT090 | 1 USD (0,91 €) |
| Total | 16,96€ |

Mejoras

- Hardware de automoción
- Diseño de PCB
- Implementar gestión de errores del protocolo ISO14230
- Implementar más buses de comunicación de automoción
- Implementar más protocolos de diagnóstico
- Cumplir con el estándar MISRA C
- Diseñar una capa HAL

Demostración

<http://vid.me/u29f>

<https://dae-robotics.com/videopfc.html>